长白山鸟类垂直分布的研究

赵正阶

（吉林省长白山自然保护区）

长白山是东北有名的高山，地势高耸，地形和气候条件复杂，因此在长白山栖息和繁殖的鸟类在东北地区来说，不仅种类繁多，分布的垂直地带性也极为明显，是研究动物和环境之间关系的理想地方。

有关长白山鸟类的垂直分布，陈鹏（1963）有过报导。为了能有效的利用鸟类资源，保护森林，满足当前对鸟类资源的规划和利用，作者于1962—1966年，1974—1975年对长白山鸟类垂直分布的特点、原因、规律、以及垂直带的划分和各种环境因子之间的关系作了进一步的研究，现将结果报告如下。

一、自 然 概 况

长白山在吉林省安图、抚松、长白三县交界处，东经127°56′—128°6′，北纬41°58′—42°6′。海拔2,740米。地形由下到上可以明显的分成山前熔岩台地、山前熔岩高原和火山体等三个环状地带。其中山前熔岩台地在海拔1,000米以下，是长白山火山体的最下部份，主要由玄武岩组成，地势比较平坦。山前熔岩高原是长白山高峰和玄武岩台地相联的缓斜地带，海拔1,000—2,000米，呈环状围绕着火山体，范围远较下部的玄武岩台地狭窄。组成地表的岩石多为凝灰岩、集块岩、碱性粗面岩，其上复盖有火山灰和浮石等火山喷发物。火山体是长白山的最上部份，海拔1,900—2,700米。由于该带地势较陡，加之雨量丰富，因此该带冲沟甚多，呈放射状由山顶向四周排列。组成地表的岩层除个别地方是黑曜石和碱性粗面岩外，其他多是由浮石和火山灰等火山喷发物组成。

长白山气候的垂直地带性变化也很明显。根据中央气象局气候室和安图、天池气象站的气候资料，长白山的气候从下到上亦可明显的分为400—1000米的温带山地针叶阔叶混交林气候型；1,000—2,000米的温带山地针叶林气候型和2,000—2,700米的温带山地苔原气候型等三种不同类型。温带山地针阔混交林气候比较温暖，年平均气温在3°C

本文于1979年12月12日收到。

以上，一月平均气温为-16°C，七月平均气温在22°C以上，无霜期一百天。温带山地针叶林气候较为寒冷，年平均气温在2°C以下，一月平均气温为-20°C，天空经常被云雾所笼罩，无霜期90天。温带山地苔原气候型则更为寒冷，风力强大，年平均气温在-5°C以下，一月平均气温在-25°C左右，最热月平均气温亦不超过10°C，无霜期60天，一年内约有250天被雪所复盖。

长白山的植被在1,000米以下为针阔叶混交林，主要树种为红松、落叶松、山杨、蒙古栎、椴树等。1,000—1,800米为针叶林。主要树种为鱼鳞松和臭松。1,800—2,000米为岳桦林。主要树种为岳桦。2,000米以上为高山苔原植被。主要植物有牛皮杜鹃、笃斯、越桔、松毛翠等苔原植物。垂直地带性也极明显。

二、长白山鸟类垂直分布特点

长白山鸟类除极少部份种类如鸢、灰鹡鸰、大嘴乌鸦、鹪鹩、沼泽山雀和灰头鹀遍布于全山上下属于泛垂直地带性分布外，其他鸟类都有一定的垂直分布区域属狭垂直地带性分布和亚垂直地带性分布。如鹳形目、雁形目、鸥形目、鸽形目、佛法僧目以及鸡形目的环颈雉、鹌鹑、鹤形目的黄脚三趾鹑、普通秧鸡、栗胸田鸡、红胸田鸡和雀形目的不少种类都只分布在1,000米以下的狭小高度，1,000米以上则又被另一些种类如三趾啄木鸟、树鹨、星鸦、红胁蓝尾鸲、鹪鹩、斑胸短翅莺、黑头鹀和红交嘴鸟所代替。这些鸟类除树鹨能继续分布到2,000米以上外，其他种类则最高分布到2,000米即又被领岩鹨所代替。正是由于这种垂直代替现象和狭垂直分布种类的大量存在，才使长白山鸟类的生态分布呈现出明显的垂直地带性。

如果进一步研究垂直代替种类间的亲缘关系，则可发现这种毫不重叠的垂直代替现象多发生在亲缘关系比较远的种类。亲缘关系比较近的同一属种类，在长白山的垂直分布上一般都有较为相近的分布高度。少数同一属的相近种类，如寒鸦和大嘴乌鸦；白眉鹟和鸲鹟，虽有着类似的垂直代替现象，但牠们在垂直分布上或多或少都有相互重叠的地方。完全不重叠的相近种类间的垂直代替现象，在长白山鸟类的垂直分布上还不曾见到，这与郑作新等（1963）在四川峨眉山所观察到的相近种类间的垂直代替现象似有不同。

三、垂直带的划分

陈鹏（1963）根据长白山植被的垂直分布将长白山鸟类亦划分为同样五个垂直带，即400—600米阔叶林鸟类带；600—1,200米针阔混交林鸟类带；1,200—1,800米针叶林鸟类带；1,800—2,000米岳桦林鸟类带；2,000—2,700米高山苔原鸟类带。这在一定程度上反映了鸟类与植被之间的依存关系。但是鸟类和植被之间虽然有着密切的联系，但由于鸟类本身的特点，以及其他影响鸟类垂直分布的各种因素，如地形、气候、高度、食物、竞争、以及某些鸟类本身的严格的生物学特性等，都在不同程度上影响着鸟类的

垂直分布，使牠们不一定或不可能和植被具有完全一样的规律。因为鸟类的垂直地带性分布，实际上是鸟类的一种生态适应，是由生态类型上比较近似的一定种类的鸟类群落组合在一定高度上取代了另一些鸟类群落组合的结果。它们首先是由鸟类本身的遗传特性和生态适应性所决定的，其次才是其他外部因素。因此，鸟类垂直带的划分，除了依据鸟类赖以生存的植被条件外，还必须着重考虑鸟类本身的垂直分布特点。特别是鸟类的机动性大、生态可塑性强，具有生活的动态适应性，这些都使牠的垂直分布不一定和植被完全一样。因此，我们对垂直带的划分，主要是根据鸟类本身的垂直分布特点和规律，即根据不同垂直带鸟类在种类组成上的巨大变化和大量存在的狭垂直地带性分布种和牠们之间的垂直代替，认为长白山鸟类的垂直分布划分为三个垂直带比较更接近于牠们分布的实际状况，更能反映出牠们的分布特点和规律。

1.低山鸟类带：

海拔1,000米以下。由于该带地势平坦，气候温和、环境复杂、生境类型多样，因此在该带繁殖的鸟类很多，其中主要的、仅分布于该带、可作为该带特征的代表鸟类有：环颈雉*Phasianus colchicus*、四声杜鹃*Cuculus micropterus*小杜鹃*Cuculus poliocephalus*、三宝鸟*Eurystomus orientalis*、戴胜*Upupa epops*、翠鸟*Alcedo atthis*、家燕*Hirundo rustica*、金腰燕*Hirundo daurica*、黑枕黄鹂*Oriolus chinensis*喜鹊*Pica pica*、灰喜鹊*Cyanopica cyana*短翅树莺*Cettia diphone*、麻雀*Passer montanus*赤胸鹀*Emberiza fucata*、三道眉草鹀*Emberiza cioides*以及各种水鸟多只分布在该带。

2.中山鸟类带：

海拔1,000—2,000米。为一熔岩高原区，鸟类较低山带大为减少。仅分布于该带、可作为该带特征的代表鸟类有：三趾啄木鸟*Picoides tridactylus*、红胁蓝尾鸲*Tarsiger cyanurus*、鸲鹟*Ficedula muqimaki*、黑头鳾*Sitta villosa*、和红交嘴雀*Loxia curvirostra* 等。

3.高山苔原鸟类带：

海拔2,000—2,700米，由于该带气候恶劣、环境单纯，鸟类甚为稀少，通常不及10种。其中仅分布于该带、可作为该带特征的代表鸟类有白腰雨燕*Apus pacificus*和领岩鹨*Prunella collaris*。

四、各垂直带鸟类的组成与分析

1.种类组成：

长白山的鸟类主要是由夏候鸟和当地留鸟所组成。在作者所观察的158种繁殖鸟中，夏候鸟有128种，约占全山繁殖鸟种数的81%；留鸟30种，约占全山繁殖鸟的19%。现将夏候鸟和当地留鸟在各垂直带的分布情况统计于表1。

从表1可见，全山三个鸟类垂直带以低山带种类最丰富，计150种，约占全山繁殖鸟种数的95%；中山带67种，约占全山繁殖鸟种数的43%；高山带9种，约占全山繁殖

表1 各垂直带鸟类的种类组成

垂直带	种数与百分数 \ 鸟类别	夏候鸟	留鸟	总计
低山带	种数	122	28	150
	占本带总数之%	81	19	100
中山带	种数	44	23	67
	占本带总数之%	66	34	100
高山带	种数	6	3	9
	占本带总数之%	66	34	100
全山	种数	128	30	158
	占本带总数之%	81	19	100

鸟种数的6%，递次减少。此外还有非繁殖鸟39种，由于牠们多数是旅鸟和少数冬候鸟，跟划带无关，故未计入。

2.生态型

根据长白山鸟类在生态分布上所形成的三个明显垂直带，可以进一步将长白山鸟类依其生态分布范围划分成三个生态型，即狭垂直地带性分布、亚垂直地带性分布和泛垂直地带性分布三种类型。属于狭垂直地带性分布的种类如三宝鸟、三趾啄木鸟、家燕、金腰燕、黑枕黄鹂、灰喜鹊、喜鹊、星鸦、领岩鹨、斑胸短翅莺、短翅树莺、鹪鹩、黑头鸸、麻雀、交嘴雀、以及各种游禽和涉禽等98种，占全部繁殖鸟种数的62%，这一类型的鸟类对山地环境适应性小，其高度分布范围仅限于一个垂直带内，因此牠们代表了各垂直带的基本特征，是各垂直带所特有的代表种类。根据这些种类，就很容易将一个垂直带与另一垂直带区别开来。亚垂直地带性种类对山地环境的适应性较狭垂直地带性种类为大，牠们的高度分布范围可及两个垂直带。属于这一类型的鸟类有榛鸡、杜鹃、白腰雨燕、黑啄木鸟、斑啄木鸟、绿啄木鸟、树鹨、红胁蓝尾鸲、黄眉柳莺、黄腰柳莺、普通鳾、煤山雀、褐头山雀、朱雀、北朱雀等53种，约占全部繁殖鸟种类的35%。属于泛垂直地带性分布的种类有鸢、苍鹰、灰鹡鸰、大嘴乌鸦、鹪鹩、沼泽山雀和灰头鹀等7种，约占全部繁殖鸟种数的4%。这一类型的鸟类对山地环境的适应性较大，其高度分布范围可达三个垂直带。现将各垂直带内不同生态型的种数统计于表2。

从表2可见，全山158种繁殖鸟类，属于狭垂直地带性和亚垂直地带性分布的种类就占151种，占全部繁殖鸟种类的95.5%；而属于泛垂直地带性分布的种类仅有7种，占全部繁殖鸟类种数的4.5%。正是这种狭垂直地带性分布种类的大量存在，才使长白山鸟类的生态分布呈现出明显的垂直地带性。另外就各垂直带而论，低山带以狭垂直地带性分布种类占优势（占该带总数的60.4%）；中山带以亚垂直地带性分布种类占优势

表2　　各垂直带内不同生态型的种数统计

生态型 \ 垂直带 种数		低山带	中山带	高山带	全山
狭垂直地带性种	种数	90	7	1	98
	占本带种数之%	60.4	10.5	11.1	62.0
亚垂直地带性种	种数	52	53	1	53
	占本带种数之%	34.9	79.0	11.1	33.5
泛垂直地带性种	种数	7	7	7	7
	占本带种数之%	4.7	10.5	77.8	4.5
总计	种数	149	67	9	158
	占本带种数之%	100	100	100	100

（占该带总数的79.0%）；而高山带则以泛垂直地带性分布的种类占优势（占该带总数的77.8%）。

五、各垂直带鸟类组成的季节性变化

根据各月份在全山三个垂直带所观察到的鸟类种数列于表3。

表3　　鸟类组成的季节性变化

垂直带 \ 月份	3	4	5	6	7	8	9	10	11
低山带	42	104	129	118	112	64	65	65	39
中山带			25	59	62	43	42	43	26
高山带			5	9	8	9	11	4	

从表3可见各垂直带在不同月份鸟类的种类组成变化较大。较为稳定的是6—7两个月。4月份开始低山带增加甚速，这是因为4月份各种夏候鸟已开始大批迁来；5月份由于各种夏候鸟已基本迁来，继续迁来的只是少数来得迟的夏候鸟，同时还有一部份鸟类从低山带迁到了中山带，因此5月份低山带种类的增加就较4月份为慢。6月份低山带种类开始减少，而中山带则急速增加，这是因为一部份夏候鸟无论是狭垂直地带性分布、亚垂直地带性分布还是泛垂直地带性分布，当刚迁来长白山的时候都要在低山带停留一段时间，而后才逐渐往上迁移。如白鹡鸰、白眉鹀三月即见于低山带，而6月才见于中山带；杜鹃、中杜鹃、灰鹡鸰、红尾伯劳，鳞头树莺、巨嘴柳莺、黄腰柳莺、乌鸫、北灰鹟、白腹蓝鹟、红胁绣眼4月即见于低山带，而6月才见于中山带。又如红胁

蓝尾鸲4—5月见于低山带，而6月以后则只见于中山带。鹪鹩5月见于低山带，而6月以后也只见于中山带。不仅夏候鸟是这样，有迁移现象的留鸟亦是如此。如榛鸡，绿啄木鸟、松鸦、大山雀、长尾雀、锡嘴等都是在4—5月以后陆续见于中山带。这种现象主要是因为中山带以上较为寒冷，5月份以后冰雪才开始融化，因此即使像鹪鹩和红胁蓝尾鸲这种以中山带为其生活环境的狭垂直地带分布种类，当牠们刚迁来的时候亦要先在低山带停留一段时间，待到中山带气候暖和以后才往上迁移。这一事实，充分反映了气候条件对鸟类垂直分布的影响。

六、鸟类垂直带和环境因子

长白山鸟类在生态分布上所形成的这种明显的垂直地带性，是由多种因素的作用。其中除鸟类本身的遗传特性和生态适应性外，各种环境因子的作用也是很明显的。在这些环境因子中，除前面已提到的地形和气候条件的垂直地带性变化是同鸟类的垂直地带性变化相一致外，有关长白山植被的垂直地带性变化目前意见尚不一致，不过概括起来不外有如下几种意见：250—500米阔叶林带，500—1,000米针阔混交林带；1,000—1,800米针叶林带；1,800—2,100米岳桦林带(中国科学院自然区划工作委员会，1960。800—1,000米红松阔叶林带，1,000—1,600米下部针叶林带，1,600—1,800米上部针叶林带，1,800—2,100岳桦林带，2,100米以上苔原带。1,000米以下低山针阔混交林带；1,000—1,800米高山针叶林带；1,800—2,100米亚高山稀矮林带，2,100米以上苔原带(周以良等，1964)。由此不难看出，各学者意见虽不一致，但大体上却是相同的。所不同的只不过是1,000米以下的混交林和1,000米以上的针叶林如何作进一步的细分问题，而1,000米和2,000米这两条分界线却基本是一致的，这同鸟类的垂直分布相符。有出入的是1,800—2,100米的岳桦林，作为固着在一定地方的植被可以形成独立的垂直带，但对机动性大、生态可塑性强的鸟类却未能在这一狭小区域内形成独立的垂直带，这一方面反映了鸟类和植被之间的密切联系，另一面也反映了鸟类特有的生物学特点。如果将上述各环境因素的垂直地带性变化同鸟类的垂直地带性分布作一比较，则可明显看出牠们之间的相互联系。表4。

表4 各种环境因子与鸟类垂直分布

项目 \ 海拔	400—1,000米	1,000—2,000米	2,000—2,700米
地形	山前熔岩台地	山前熔岩高原	火山锥体
气候	山地针阔混交林气候型	山地针叶林气候型	山地苔原气候型
植被	针阔混交林带	针叶林带	无林带
鸟类	低山鸟类带	中山鸟类带	高山鸟类带

从表4不难看出，长白山鸟类垂直带的形成，完全是由于地形、气候、植被等多种因素作用的结果。在这些因素中，尤以海拔高度而引起的地形和气候条件的变化为主

要。因为由于海拔高度的升高而出现的地形和气候条件的变化，才使鸟类赖以生存的植被和昆虫的分布有了变化；由于植被和昆虫分布的变化，从而也就影响着鸟类分布的变化。但是尽管植被作为鸟类栖息和繁殖条件而与鸟类有着极为密切的联系，但植被并不是影响鸟类垂直分布的唯一因素。例如麻雀、家燕、金腰燕、鹡鸰以及不少游禽和涉禽牠们的垂直分布就受植被的影响很小；此外植被的垂直分布本身也是受海拔高度、地形和气候的影响的，因此海拔高度、地形和气候条件一方面通过对植被垂直分布的影响间接影响着鸟类的垂直分布，另一方面也直接影响着鸟类的垂直分布。植被和昆虫虽然也直接影响鸟类的垂直分布，但牠们的变化亦是从属于海拔高度、地形和气候条件的。因此海拔高度、地形和气候条件是形成长白山鸟类垂直带的最主要、最基础的因素。虽然表面看来牠们没有植被跟鸟类那么密切，但是根本的。Ф、H.米李科夫(1956)认为："垂直带现象在山地是和引起气候和其他景观成份变化的绝对高度变化相联系的"。B. B.杜库查耶夫写道："正是由于绝对高度的差异，才发生这样的事体，除开水平带外，还有垂直带"。本文的分析和牠们是一致的。因此，长白山鸟类垂直带的形成，除鸟类本身的遗传特性和生态适应性等内在因素外，正是由于通过这诸多外部因素—环境因素的综合作用的结果。

七、垂直分布与纬度之间的关系

如果将长白山鸟类的垂直分布同处于不同纬度上的山西中条山，(唐蟾珠等，1965)、四川峨嵋山(郑作新等，1963)和云南玉龙山(谭耀匡等，1964)等处鸟类的垂直分布作一比较，则可发现绝大多数同一种或亚种的鸟类，越往纬度低的地方，其分布高度则越高（表 5）。

表 5　不同纬度地区鸟类的分布高度（米）

鸟名＼地区	长白山	中条山	峨嵋山	玉龙山
丘鹬Scolopax rusticola rusticola	700米以下	1,500米		3,100米
山斑鸠Streptopelia orientalis	1,200米以下	2,100米		3,400米
小杜鹃Cuculusp. poliocephalus	400—1,000米	1045米	3,000米	3,100米
家燕Hirundo rustica gutturalis	900米以下	1,500米		3,100米
黑枕黄鹂Oriolus chinensis diffusus	900米以下	1,050米	1,500米	
寒鸦Corvus monedula dauuricus	600以下		2,000米	3,100米
北红尾鸲phoenicurus auroreus	2,000米以下	2,100米	3,000米	3,400米

八、小　结

1.长白山的鸟类主要是由外地迁来繁殖的夏候鸟和少部份留鸟所组成。在作者所调查的158种繁殖鸟中，夏候鸟占128种，留鸟30种。这种现象主要是由于长白山冬季较为

寒冷这一自然条件所决定的。

2.长白山鸟类的分布随海拔高度和植被与气候条件的变化呈现出明显的规律性变化。除少部份种类遍布于全山上下属泛垂直地带性分布外，其他种类均有一定的垂直分布高度，属狭垂直地带性分布和亚垂直地带性分布，加之垂直代替现象又较为普遍，因此使长白山鸟类的分布具有特别明显的垂直地带性。

3.根据长白山鸟类的垂直分布规律，可将长白山鸟类的分布划分为三个垂直带，低山带（400—1,000米）、中山带（1,000—2,000米），高山带（2,100—2,700米）。

4.各垂直带鸟类的种类组成相差甚殊，最多者为低山带，往上各带顺次减少。其中低山带夏候鸟占优势，往上各带夏候鸟所占比例逐渐下降，而留鸟所占比例则逐渐增加。

5.根据长白山鸟类在生态分布上的特点，可将牠们划分成三种生态类型，狭垂直地带性分布种（仅分布于一个垂直带）、亚垂直地带性分布种（分布达两个垂直带）和泛垂直地带性分布种（分布达三个垂直带）。其中低山带以狭垂直地带性分布种占优势；中山带以亚垂直地带性分布种占优势，高山带以泛垂直地带性分布种占优势。由于狭垂直地带性分布种仅分布于一个垂直带，因此牠代表了各垂直带的基本特征，可作为各垂直带的代表鸟类，根据这些鸟类就很容把一个垂直带同另一垂直带区别开来。

6.长白山的夏候鸟，无论是狭垂直地带性分布、亚垂直地带性分布还是泛垂直地带性分布，当迁来长白山的时候大部份都要先在低山带逗留一段时间，一直待到中山带和高山带暖和以后才逐渐往上分布或迁移。大多数留鸟冬季也要下到低山带来，一直待到翌年4—5月份以后才开始往上分布。这一事实，充分反映了气候条件对鸟类垂直分布的影响。

7.长白山鸟类垂直带的形成，主要是由于海拔高度、地形、气候和植被等多种因素作用的结果。其中尤以海拔高度和气候条件最为主要。因为牠们不仅直接影响鸟类的垂直分布，还通过对植被、昆虫等因素的影响间接影响着鸟类的垂直分布。植被与鸟类之间的关系虽然也很密切，但牠们同样受着海拔高度、地形和气候条件的影响。

8.比较长白山跟处于不同纬度的山西中条山、四川峨嵋山和云南玉龙山鸟类的垂直分布，则可看到越往南、纬度越低，鸟类分布的高度则越高。

参 考 文 献

陈灵芝等 1964 吉林省长白山北坡各垂直带内主要植物群落的某些结构特征。植物生态学与地植物学丛刊 2（2）：207—225。

陈鹏 1963 长白山鸟类及其垂直分布。动物学报 15（4）：648—663。

谭跃匡、郑作新 1964 云南玉龙山鸟类的垂直分布。动物学报 16（2）：295—313。

唐蟾珠等 1965 山西中条山地区的鸟兽区系。动物学报 17（1）：86—101。

郑作新等 1963 四川峨嵋山鸟类及其垂直分布的研究。动物学报15（2）：317—333。

中国科学院自然区划工作委员会　1960　中国植被区划（初稿）。16—22。科学出版社。

周以良、李景文 1964　中国东北东部山地主要植被类型的特征及其分布规律。植物生态学与地植物学丛刊 2（2）：190—205。

米李科夫、Ф. H. 1956　地形对动植物的影响。87—89。唐永銮、吴静如译。科学出版社。

Vertical Distribution of Birds in Chang Bai Shan

Zhao Zhen—jie

(Natural Reserve, Chang Bai Shan, Jilin Province)

Abstract

Chang Bai Shan is one of the famous mountains in our country. It is situated at 127°56′—128°6′E and 41°58′—42°6′N. The climate and topograph of the region under consideration are very complex. This paper presents the result of my surveys on the vertical distribution of birds in this area during 1962—1966 and 1974—1975.

With respect to the vertical distribution of birds, the author attempts to divide the region into three vertical zones: (1) Low—hill zone(400—1000m.) (2) Mid—hill zone(1,000—2,000m.); (3) High—hill zone (2,000—2,700m.)。

Among the 158 species of birds collected, 128 species are summer—migratory birds, only 30 species are residentbirds. This is due to that the natural environment of this region is very cold during the winter.

Birds collected may be divided into three ecological types: (1) Narrow vertical distribution species (appeared only in one vertical zone) (2) Vertical distribution—species (appeared in two vertical zones) (3) Wide vertical distribution—species(distributed over all the three zones). These have been analyzed in detail in the paper.

Most of the species appear in the low—hillzone. The number of species of birds colleeted in the high—hill zone is the least of these three zones.

Summer—migratory birds are dominant in low—hill zone, while the resident birds are comparatively much more in the high—hill zone. These facts exhibit a close relation between birds with its environmental conditions.

When the summer migratorybirds first arrive at Chang Bai Shan each

year, they usually stay in low—hill zone for some time and wait until it is warmer and then fty to the upper sone. This shows that the climate has alsosome influence on the distribution of birds.